

REÇU 09 MARS 2004

OMPI PCT

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

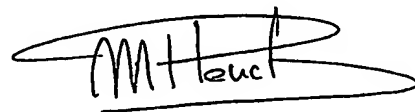
## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Best Available Copy

Fait à Paris, le 19 DEC. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets



Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ  
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI


N° 11354\*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 540 VI / 760599

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>18 DEC 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0216122</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>18 DEC. 2002</b>		<b>1</b> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  L'AIR LIQUIDE Direction de la Propriété Intellectuelle 75, quai d'Orsay 75321 PARIS CEDEX 07	
Vos références pour ce dossier (facultatif) S.6075 GLM/GG			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2</b> NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		N°	Date
<b>3</b> TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		Procédé de fourniture à des occupants d'un aéronef d'un mélange gazeux riche en oxygène	
<b>4</b> DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date Pays ou organisation Date Pays ou organisation Date <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suites»	
<b>5</b> DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suites»	
Nom ou dénomination sociale		L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance	
N° SIREN		5 . 5 . 2 . 0 . 9 . 6 . 2 . 8 . 1	
Code APE-NAF		2 . 4 . 1 . A	
Adresse	Rue	75, quai d'Orsay	
	Code postal et ville	75321	PARIS CEDEX 07
Pays		FRANCE	
Nationalité		française	
N° de téléphone (facultatif)		01 40 62 51 27	
N° de télécopie (facultatif)		01 40 62 56 95	
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE <b>18 DEC 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0216122</b>		Réservé à l'INPI		DD 540 V / 260359	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>			S.6075 GLM/GG		
<b>6 MANDATAIRE</b>					
Nom			LE MOENNER		
Prénom			Gabriel		
Cabinet ou Société			L'AIR LIQUIDE S.A.		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			PG 10568		
Adresse	Rue	75, quai d'Orsay			
	Code postal et ville	75321	PARIS CEDEX 07		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			01 40 62 51 27		
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			01 40 62 56 95		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>					
<b>7 INVENTEUR (S)</b>					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)</i> :		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Gabriel L.F. MOENNER			VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI		

La présente invention concerne un procédé de fourniture à des occupants d'un aéronef d'un mélange gazeux riche en oxygène par séparation d'air dans un système d'adsorption à pression alternée (PSA).

Les générateurs embarqués de mélange gazeux riche en oxygène, communément appelés OBOGS, sont connus depuis plusieurs décennies pour l'alimentation en oxygène des pilotes d'avions d'armes militaires et commencent à s'implanter dans des avions de transport civils, comme décrit dans le document FR-A-2 823 180 au nom de la demanderesse.

Pour optimiser le rapport oxygène produit/masse embarquée il a été proposé d'utiliser des adsorbants à hautes performances, en particulier des zéolites de type faujasite modifiées par digestion ou à fort taux d'échange au lithium telles que décrites dans les documents EP-A-0 297 542 (invention Chao) ou EP-A-461 478 (invention Leavitt). Dans la pratique, les adsorbants haute performance de ce type sont mis en œuvre avec des températures de mélange d'admission proches de l'ambiante, inférieures à 40°C.

La demanderesse a constaté que, dans les applications embarquées, nécessairement compactes et à flux rapides, une optimisation du procédé PSA permettait d'opérer à des températures plus élevées sans diminution, au contraire, des performances.

Ainsi, selon un objet de l'invention, le procédé, comprenant, dans un cycle, une phase d'adsorption/production à pression haute et une phase de désorption/régénération à pression basse, mettant en œuvre un adsorbant à haute performance ayant une granulométrie n'excédant pas 0,8 mm, la durée du cycle n'excédant pas 10 secondes, et l'air d'alimentation est introduit à une température entre 50 et 90°C, typiquement entre 60 et 80°C, avantageusement entre 60 et 70°C.

Selon des caractéristiques plus particulières de l'invention :

- L'adsorbant, avantageusement une zéolithe X à teneur en lithium supérieure à 85%, avantageusement supérieure à 90%, a une granulométrie n'excédant pas en moyenne 0,6 mm.

- L'air d'alimentation est typiquement introduit à un débit compris entre 300 et 400 NI/mn (pour la fourniture individuelle à un pilote ou à un navigateur d'un débit utile de consommation entre 10 et 50 NI/mn dans les conditions standard de pression et de température) ou entre 3300 et 3600 NI/mn (pour la fourniture à quelques rangées de passagers d'un gros avion de ligne d'un débit de consommation utile entre 100 et 500 NI/mn).

- L'air d'alimentation est introduit à une pression inférieure à 5 bars ( $5 \times 10^5$  Pa), la pression de désorption étant voisine de la pression atmosphérique ambiante.

La demanderesse a constaté qu'avec de telles températures d'adsorption, la cinétique était améliorée, ce qui est significatif dans le cas des OBOGS, et le rendement était aussi amélioré.

D'autre part, l'air d'alimentation chaud permet d'atténuer<sup>2</sup> les profils thermiques dans les lits d'adsorbants.

Enfin, les systèmes de séparation embarqués étant alimentés par de l'air comprimé provenant d'un étage de compression d'un moteur d'avion à une température généralement supérieure à 150°C, le procédé selon l'invention permet de réduire considérablement les dimensions des échangeurs de refroidissement de l'air d'alimentation et donc de gagner en poids et en encombrement.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante d'un mode de réalisation, donnée à titre illustratif et nullement limitatif, faite en relation avec le dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est un schéma d'implantation d'un système embarqué de fourniture de mélange gazeux riche en oxygène selon l'invention.

Sur la figure 1 on reconnaît une unité PSA 1, comprenant au moins deux adsorbants 2 opérant en alternance, recevant depuis un étage compresseur C de moteur d'avion un flux d'air chaud sous pression, régulé en débit en 30 et en pression dans un détendeur 3, refroidi dans un échangeur de chaleur 4, pour être séparé dans l'unité 1 en un flux de mélange enrichi en azote 5, utilisé par exemple pour inerte des compartiments ou des réservoirs de l'avion, et un flux de mélange enrichi en oxygène 6, acheminé, via une vanne de régulation 7, à

des réseaux utilisateurs 8, par exemple des masques à oxygène de passagers et/ou d'équipage.

5 La chaîne de transfert de gaz est complétée par un débitmètre massique d'entrée 9, un débitmètre massique de sortie 10, un capteur de la température d'entrée 11, des capteurs de pression d'entrée 12 et de sortie 13, et un analyseur de teneur en oxygène 14, ces différents capteurs, connectés à un système de contrôle (non représenté), permettant d'ajuster les débits et les pressions au long de la chaîne.

10 Dans un mode de réalisation particulier convenant pour l'alimentation de passagers d'avion commercial, un sous-ensemble de fourniture d'oxygène comprend typiquement deux adsorbeurs jumelés 2 opérant en cycles alternés et utilisant comme adsorbant une zéolithe LiX ayant un rapport Si/Al compris entre 1 et 1,25 et échangée à plus de 92% par des cations lithium. La pression d'admission est d'environ 3 bars pour une pression de désorption d'environ 0,5  
15 bars ; le débit de l'air d'admission est compris entre 3400 et 3500 NI/mn. La température de l'air d'admission est comprise entre 60 et 65°C et le temps de cycle de 2 x 4 secondes.

20 Quoique l'invention ait été décrite en relation avec des modes de réalisation particuliers, elle ne s'en trouve pas limitée mais est susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de métier dans le cadre des revendications ci-après.

---

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de fourniture à des occupants d'un aéronef d'un mélange gazeux riche en oxygène par séparation d'air dans un système d'adsorption à pression alternée (PSA) comprenant, dans un cycle, une phase d'adsorption/production et une phase de désorption/régénération, dans lequel on utilise un adsorbant à hautes performances ayant une granulométrie n'excédant pas 0,8 mm, où la durée du cycle n'excède pas 10 secondes et où l'air d'alimentation est introduit à une température entre 50 et 90°C.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la température d'entrée est comprise entre 60 et 80°C.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la température est comprise entre 60 et 70°C.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la granulométrie de l'adsorbant n'excède pas en moyenne 0,6 mm.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la durée du cycle est comprise ente 6 et 9 secondes.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'air d'alimentation est introduit à une pression inférieure 5 bars.
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'air d'alimentation est introduit à un débit entre 300 et 3600 NI/mn.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'adsorbant est une zéolithe X à teneur en lithium supérieure à 85%.
9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que la zéolithe a un rapport Si/Al compris entre 1 et 1,25.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de fourniture à des occupants d'un aéronef d'un mélange gazeux riche en oxygène par séparation d'air dans un système d'adsorption à pression alternée (PSA) comprenant, dans un cycle, une phase d'adsorption/production et une phase de désorption/régénération, dans lequel on utilise un adsorbant à hautes performances ayant une granulométrie n'excédant pas 0,8 mm, où la durée du cycle n'excède pas 10 secondes et où l'air d'alimentation est introduit à une température entre 50 et 90°C.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la température d'entrée est comprise entre 60 et 80°C.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la température est comprise entre 60 et 70°C.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la granulométrie de l'adsorbant n'excède pas en moyenne 0,6 mm.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'air d'alimentation est introduit à une pression inférieure 5 bars.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'air d'alimentation est introduit à un débit entre 300 et 3600 NI/mn.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'adsorbant est une zéolithe X à teneur en lithium supérieure à 85%.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que la zéolithe a un rapport Si/Al compris entre 1 et 1,25.



# DESSIN PROVISOIRE

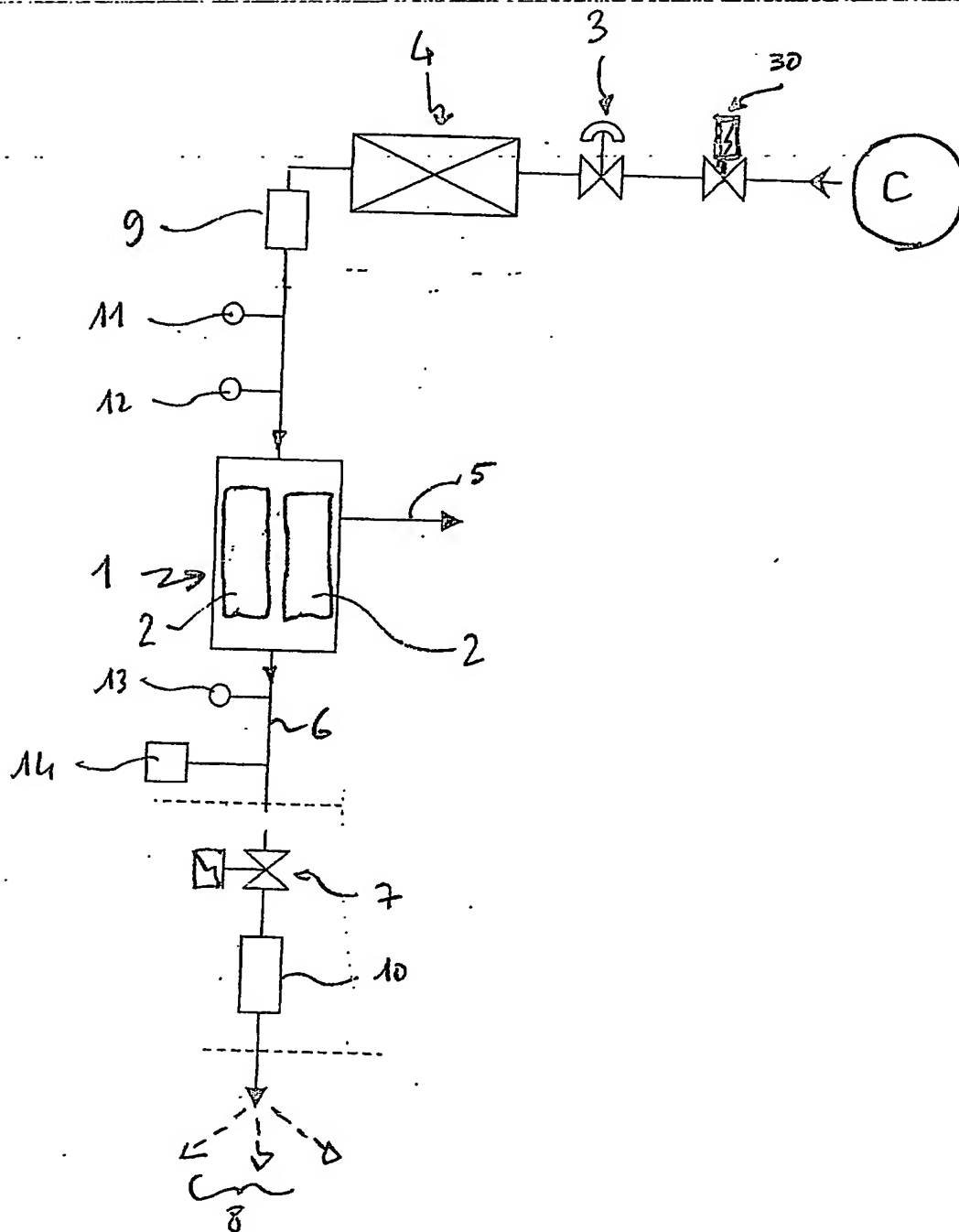


Fig. 1

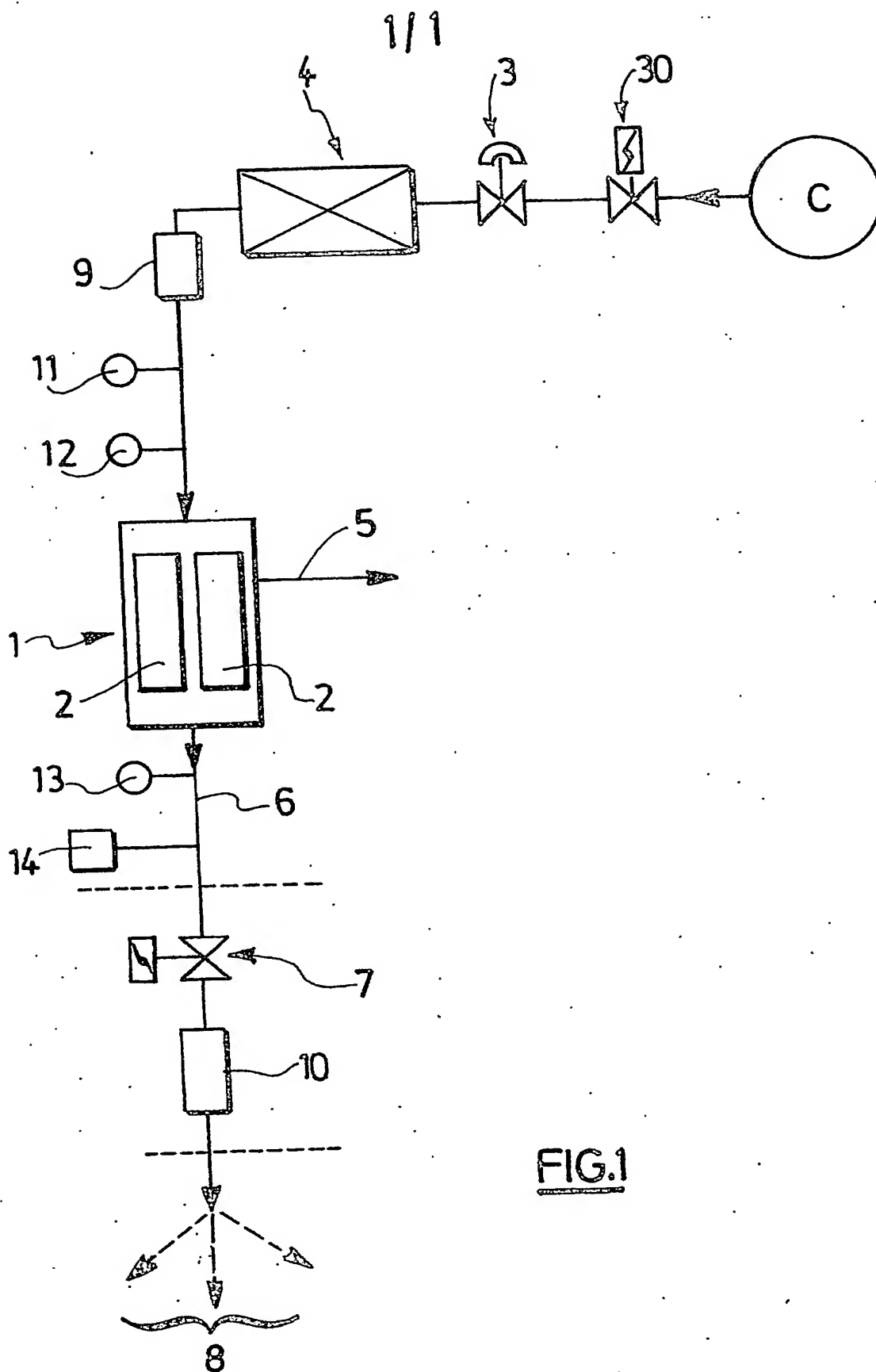


FIG.1

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

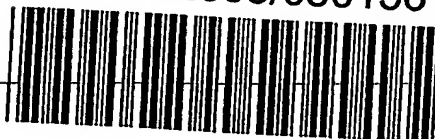
DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

CB 113 W / 766299

Vos références pour ce dossier (facultatif)		S6075 GLM/GG	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		046122	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Procédé de fourniture à des occupants d'un aéronef d'un mélange gazeux riche en oxygène			
LE(S) DEMANDEUR(S) : L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude 75 quai d'Orsay 75321 PARIS CEDEX 07			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		LESSI	
Prénoms		Stéphane	
Adresse	Rue	32, rue Gabriel Péri	
	Code postal et ville	38000	GRENOBLE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Paris, le 18 décembre 2002  Gabriel LE MOENNER			

PCT Application  
PCT/FR2003/050156



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**